

# Pembuatan Peta Tingkat Bahaya Erosi Daerah Pengaliran Sungai Way Sulan Lampung Selatan

## *Creating Erosion Potential Map at Way Sulan Watershed-South Lampung*

Roslina Jayanti<sup>1)</sup>, Suprpto<sup>2)</sup>,

<sup>1)</sup>Alumni Politeknik Negeri Lampung

<sup>2)</sup>Staf Pengajar Politeknik Negeri Lampung

Jl. Soekarno Hatta No. 10 Rajabasa Bandar Lampung Telp. (0721) 703995

E-mail: [suprptopoliteknik@yahoo.co.id](mailto:suprptopoliteknik@yahoo.co.id)

### ABSTRACT

*Erosion potential map (TBE) is a thematic map that can be used for various purposes, especially with regard to the management of land resources. As long as the map is not yet available Erosion potential Way Sulan Watershed South Lampung regency in digital form that is created using ArcGIS 9.3. Creating maps Erosion potential is intended to provide information about the Regional Erosion potential At River Way Sulan. The Digital Map is created by a projection coordinate transformation step Maps South Lampung District , Land Cover Map, Map Conditions Slope, and map making rain erosivity index, then specify limits Watershed Way Sulan based network of rivers and topography. The next step overlaying of 4 (four) of the map and perform value calculation Erosion potential and Erosion Hazard Class. Overlay Map of R, K, LS and CP resulted in a Land Unit Map with land unit number 1 to 232 with erosion hazard classes different.*

*Keywords: erosion potential map, erosion hazard class, ArcGIS 9.3*

Naskah ini diterima pada tanggal 26 Juni 2013, direvisi pada tanggal 10 Juli 2013 dan disetujui untuk diterbitkan pada tanggal 15 Agustus 2013.

### PENDAHULUAN

Kerusakan lingkungan di Indonesia telah menjadikan keprihatinan banyak pihak, baik di dalam negeri maupun oleh dunia Internasional. Hal ini ditandai dengan meningkatnya bencana alam yang dirasakan, seperti bencana banjir, tanah longsor dan kekeringan yang semakin meningkat. Rendahnya daya dukung Daerah Pengaliran Sungai (DPS) sebagai suatu ekosistem diduga merupakan salah satu penyebab utama terjadinya bencana alam yang terkait dengan air (*water related disaster*) tersebut.

Kerusakan DPS dipercepat oleh peningkatan pemanfaatan sumberdaya alam sebagai akibat dari pertambahan penduduk dan perkembangan ekonomi, konflik kepentingan dan kurang keterpaduan antar sektor, antar wilayah hulu dengan hilir, terutama pada era otonomi daerah.

Upaya-upaya untuk memperbaiki kondisi DPS sebenarnya sudah dimulai sejak tahun 1970-an melalui Program Penyelamatan Hutan, tanah dan Air (PPHA), melalui Inpres Penghijauan dan

Reboisasi, kemudian dilanjutkan dengan Gerakan Nasional Rehabilitasi Hutan dan Lahan (G-RHL), Gerakan nasional kemitraan penyelamatan Air (GKPA) dan Revitalisasi Pertanian, Perikanan dan Kehutanan (RPPK). Tujuan dari upaya-upaya tersebut pada dasarnya adalah untuk mewujudkan perbaikan lingkungan seperti penanggulangan bencana alam banjir, tanah longsor, dan kekeringan secara terpadu, transparan dan partisipatif, sehingga sumberdaya hutan dan lahan berfungsi optimal untuk menjamin keseimbangan lingkungan dan tata air DPS, serta memberikan manfaat sosial ekonomi yang nyata bagi masyarakat. (Direktorat Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah. 2000).

Kabupaten Lampung Selatan memiliki aset irigasi cukup banyak dan luas, baik yang dikelola oleh Pemerintah Propinsi ataupun Pemerintah Daerah Kabupaten Lampung Selatan. Kondisi aset irigasi yang berupa daerah irigasi dan Sistem Jaringan Irigasi yang ada, sangat bergantung dengan kondisi DPS yang menjadi faktor utama tersedianya air. Semakin terjaganya kondisi air pada DPS maka akan baik pula pelayanan pada daerah irigasinya. Namun jika kondisi DPS tidak terjaga maka akan buruk juga pelayanan pada daerah irigasi sekitarnya.

Terdapat beberapa Faktor yang dapat memperburuk kondisi DPS tersebut, baik yang disebabkan oleh kondisi alam seperti terjadinya erosi dan longsor maupun kondisi buruk yang disebabkan oleh perilaku manusia yang menempati sekitar DPS tersebut, seperti terjadinya penambangan material sungai atau menggunakan lahan sekitar DPS yang tidak sesuai dengan peruntukan DPS. (Asdak, C. 1995).

Daerah Pengaliran Sungai (DPS) Way Sulan dengan luas 21.403 ha (214,03 km<sup>2</sup>) merupakan bagian dari DAS Way Sekampung yang berada pada wilayah administratif Kabupaten Lampung Selatan. Topografi wilayah yang bervariasi dari datar, bergelombang hingga terjal. Kemiringan daerah pengaliran sungai Way Sulan berkisar antara 0% hingga 45%. Kemiringan lahan (kelerengan) di daerah pengaliran sungai Way Sulan didominasi dengan jenis kemiringan 4-8% yaitu seluas 58,99% dari luas DPS, diikuti kelerengan 15-35 % seluas 29,43%, 0-4 % seluas 8,58%, dan kelerengan 35-45% seluas 3% dari luas DPS Way Sulan. Jenis penutupan lahan yang mendominasi di wilayah DPS Way Sulan adalah Sawah yaitu seluas 10.856,3 ha (50,72%), Kebun campuran seluas 7.965,354 ha (37,22%), Pemukiman penduduk seluas 2.531,192 ha (11,83%), dan Semak Belukar/rawa mencapai luas 50,621 ha (0,24%). (Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Lampung Selatan. 2012).

Pembuatan peta Tingkat Bahaya Erosi DPS Way Sulan bertujuan untuk menyajikan informasi mengenai Tingkat Bahaya Erosi Pada Daerah Pengaliran Sungai Way Sulan.

Peta Tingkat Bahaya Erosi (TBE) adalah peta yang menggambarkan tingkat-tingkat jumlah tanah hilang maksimum pada setiap unit lahan. Peta ini dibuat dengan mempertimbangkan antara besarnya bahaya erosi yang terjadi dan kedalaman jeluk/solum tanah pada setiap unit lahan. Pembuatan peta TBE dilakukan dengan penampalan antara peta bahaya erosi dan peta jeluk tanah. Klasifikasi tingkat bahaya erosi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kelas Tingkat Bahaya Erosi

EROSI SOLUM TANAH (cm)	KELAS BAHAYA EROSI				
	I	II	III	IV	V
	(<15) ton/ha/th	(15--<60) ton/ha/th	(60--<180) ton/ha/th	(180--<480) ton/ha/th	(>=480) ton/ha/th
A Dalam (>= 90)	SR	R	S	B	SB
B Sedang (60--<90)	R	S	B	SB	SB
C Dangkal (30--<60)	S	B	SB	SB	SB
D Sangat Dangkal(<30)	B	SB	SB	SB	SB

Keterangan: I, II, III, IV, V = Kelas Bahaya Erosi berdasarkan jumlah tanah hilang ton/ha/th,  
SR = sangat ringan R = Ringan B = berat SB = sangat berat

Metode yang umum digunakan untuk menghitung besarnya bahaya erosi pada suatu wilayah adalah metode yang dikembangkan oleh Wischmeier dan Smith (1978) yang dikenal dengan metode *Universal Soil Loss Equation* (USLE) (Arsyad, S. 1990).

Adapun persamaan USLE tersebut adalah sebagai berikut:

$$A = R \times K \times L \times S \times C \times P$$

Dengan:

- A = Jumlah tanah hilang maksimum dalam ton/ha/tahun
- R = Indeks erosivitas hujan
- K = Indeks faktor erodibilitas tanah
- LS = Indeks faktor panjang dan kemiringan lereng
- C = Indeks faktor pengelolaan tanaman
- P = Indeks faktor teknik konservasi lahan

### Indeks Erosivitas Hujan (R)

Indeks erosivitas hujan adalah suatu nilai yang menunjukkan pengaruh hujan dengan besaran tertentu terhadap erosi yang terjadi pada suatu kawasan. Semakin tinggi nilai erosivitas hujan maka erosi yang terjadi dalam kawasan semakin besar. Indeks erosivitas hujan dihitung berdasarkan besarnya curah hujan bulanan yang terjadi pada kawasan yang ditinjau.

Persamaan yang digunakan untuk menghitung Indeks Erosivitas Hujan adalah persamaan Iso-erodent yang dikemukakan oleh Bolls (1978) sebagai berikut:

$$R_m = 2,21 \cdot (Rain)^{1,36}$$

Dengan:

- $R_m$  = Indeks erosivitas hujan bulanan.
- (Rain)m = Curah hujan bulanan (dalam cm).

### Indeks Erodibilitas Tanah (K)

Indeks Erodibilitas Lahan adalah suatu nilai yang dapat menunjukkan kondisi maksimum proses erosi yang dapat terjadi pada suatu lahan dengan kondisi hujan dan tata guna lahan tertentu. Semakin besar nilai erodibilitas lahan berarti semakin rentan suatu kawasan terhadap erosi. Indeks Erodibilitas Lahan dihitung dengan mempertimbangkan faktor-faktor tekstur tanah, struktur tanah, permeabilitas tanah, dan bahan organik tanah (Wischmeier, Johnson dan Cross, 1971). Rumus yang digunakan untuk menghitung indeks erodibilitas lahan adalah sebagai berikut:

$$K = \frac{2.713.M.1,14.(10^{-4})^{(12-a)} + 3,25.(b-2) + 2,5(c-3)}{100}$$

dengan:

- K = indeks erodibilitas lahan
- M = (% debu + % pasir sangat halus) (100-% liat)
- a = % bahan organik (%C x 1,724)
- b = kode struktur tanah
- c = kode permeabilitas tanah

### Indeks Panjang dan Kemiringan Lereng (LS)

Perhitungan Indeks Panjang dan Kemiringan Lereng (LS) dilakukan dengan memperhitungkan faktor-faktor kemiringan daerah tangkapan hujan dibandingkan dengan panjang lereng yang ditinjau. Nilai panjang dan kemiringan lereng (LS) ditetapkan dengan mengukur panjang jaring-jaring sebesar 1 cm pada peta topografi. Acuan penentuan indeks Panjang dan Kemiringan Lereng (LS) adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Indeks Panjang dan Kemiringan Lereng LS

No	Kemiringan Lahan (%)	Indeks (LS)
1	0 - < 8	0.4
2	5 - < 15	1.4
3	15 - < 25	3.1
4	25 - < 45	6.8
5	≥ 45	9.5

### Indeks Tanaman Penutup dan Manajemen Tanaman (CP)

Besarnya nilai indeks pengelolaan tanaman sangat bergantung pada aspek tata guna lahan yang ada dalam kawasan. Semakin baik kondisi penutupan lahan (*land cover*) maka nilai C semakin kecil dan sebaliknya. Perhitungan indeks pengelolaan tanaman (C) didasarkan pada kondisi tata guna lahan untuk masing-masing satuan lahan yang ada dalam kawasan dan kemudian disesuaikan dengan tabel nilai faktor pengelolaan tanaman seperti yang ditunjukkan pada beberapa Tabel berikut.

Tabel 3. Perkiraan nilai faktor CP pada berbagai jenis penggunaan Lahan

No	Keadaan Penggunaan Lahan	Nilai CP
1	Kebun Campuran	0,2
2	Pemukiman	0,05
3	Sawah	0,01
4	Semak Belukar / Rawa	0,1

## METODE PELAKSANAAN

Tahapan pembuatan peta tingkat bahaya erosi ini adalah pengumpulan data-data sekunder yang berupa data curah hujan, peta K, LS dan CP, pengolahan data curah hujan, dan mengaplikasikan data-data yang tersedia menggunakan ArcGIS 9.3.

### Pengumpulan Data Sekunder

Data sekunder yang dibutuhkan untuk pembuatan peta tingkat bahaya erosi (A) adalah:

1. Data Curah Hujan Harian tiga stasiun terdekat
2. Peta Indeks Erodibilitas Lahan (K) Kabupaten Lampung Selatan.
3. Peta Indeks Panjang dan Kemiringan Lereng (LS) Kabupaten Lampung Selatan.
4. Peta Pengelolaan Tanaman dan Konservasi Lahan (CP) Kabupaten Lampung Selatan.

### Pembuatan Peta Erosivitas Hujan (R)

1. Melakukan olah data curah hujan dari 3 (tiga) stasiun dengan menggunakan program Microsoft Excel untuk memperoleh hasil perhitungan Nilai Erosivitas masing-masing stasiun hujan.
2. Menampilkan peta DAS Way Sulan pada program ArcGIS 9.3. dan membuat titik letak stasiun hujan, untuk membuat poligon Theissen.
3. Menghitung luas daerah pengaruh masing-masing stasiun hujan.

### Pembuatan Peta Jenis Tanah (K)

1. Memasukkan peta jenis tanah (K) ke dalam ArcGIS 9.3.
2. Mengclip peta jenis tanah dengan poligon DAS Way Sulan.
3. Menambahkan nilai indeks erodibilitas tanah pada peta jenis tanah.

### Pembuatan Peta Kemiringan Lereng (LS)

1. Memasukkan peta kontur kedalam ArcGIS 9.3. dan merubah kedalam posisi UTM.
2. Proses pembentukan data grid dari garis kontur.
3. Membuat peta slope 2 dimensi sesuai peta batas DAS.
4. Proses merubah peta LS dalam data grid kedalam data vektor.
5. Mengatur nilai serta warna kelerengan dan *mendissolve* nilai LS.

### **Pembuatan Peta Tutupan Lahan (CP)**

1. Memasukkan peta tutupan lahan (CP) ke dalam ArcGIS 9.3.
2. Meng*clip* peta tutupan lahan dengan poligon DAS Way Sulan.
3. Menambahkan nilai indeks CP pada peta tutupan lahan.

### **Overlay**

1. Merubah peta Erosivitas (R), Jenis Tanah (K), Kemiringan Lereng (LS) dan Tutupan Lahan (CP) kedalam posisi UTM.
2. Meng*overlay* peta R, K, LS dan CP dalam posisi UTM menggunakan perintah *intersect*, untuk mendapatkan peta unit lahan.

### **Pembuatan Peta Bahaya Erosi (A)**

1. Mengalikan nilai indeks erosivitas Hujan (R), Jenis Tanah (K), Kemiringan Lereng (LS) dan Tutupan Lahan (CP) untuk mendapatkan nilai bahaya erosi pada masing-masing nomor unit lahan.
2. Menghitung total bahaya erosi dalam satuan ton/ha/tahun pada masing-masing unit lahan.
3. Mengklasifikasikan kelas bahaya erosi untuk masing-masing nomor unit lahan sesuai Tabel 1.

### **LayOut dan Pencetakan Peta**

1. Mempersiapkan data untuk *Lay Out*.
2. Pengaturan halaman *Lay Out*.
3. Menambahkan View pada Layout, Grid, Garis dan Teks, Arah Mata Angin, Legenda, Skala, Logo dan Sumber Peta serta Data Pembuatan Peta.
4. Pencetakan Peta.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Peta Erosivitas (R)**

Nilai erosivitas hujan 3 (tiga) stasiun pada DPS Way Sulan disajikan pada tabel 4. Perhitungan indeks erosivitas dilakukan berdasarkan data hujan rata-rata kawasan. Indeks erosivitas hujan yang dihitung adalah indeks erosivitas rata-rata setiap bulan dalam setahun. Hasil perhitungan indeks erosivitas hujan di kawasan daerah pengaliran sungai Way Sulan adalah 2941.41 (PH.035) kategori tinggi, 1996.56 (R.019) kategori sedang dan 1846.57 (R.285) kategori sedang.

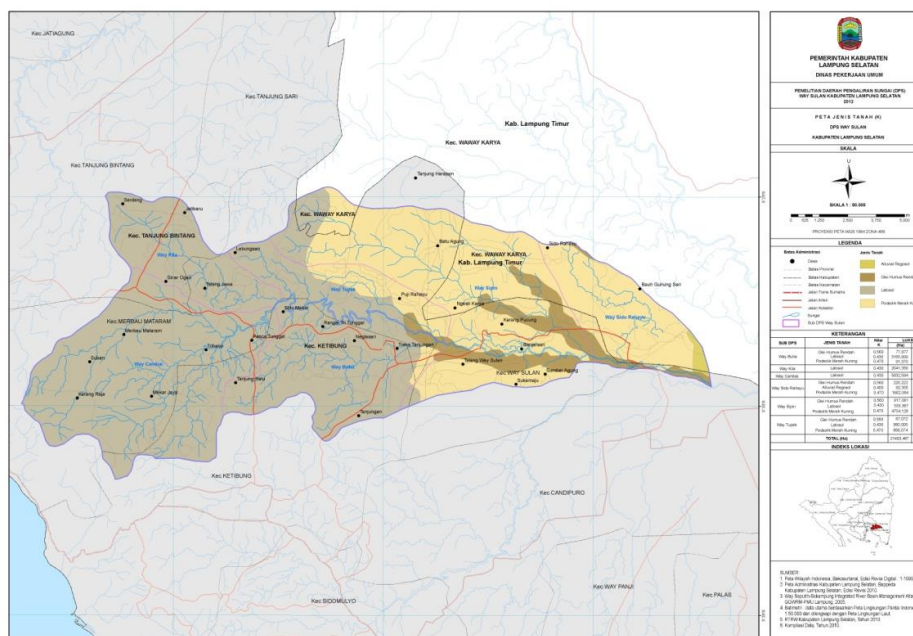


Terdapat 4 (empat) jenis tanah yang ada di Daerah Aliran Sungai Way Sulan. Secara rinci jenis tanah dan nilai indeks erodibilitas tanah (K) disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Jenis tanah Daerah Aliran Sungai Way Sulan.

No	SUB DPS	Jenis Tanah	Nilai K	Luas	
				(Ha)	%
1	Way Cambai	Latosol	0.43	5932.59	27.72
2	Way Kila	Latosol	0.43	2041.35	9.54
3	Way Buha	Glei Humus Rendah	0.56	77.88	0.36
		Latosol	0.43	3165.91	14.79
		Podsolik Merah Kuning	0.47	91.37	0.43
		Glei Humus Rendah	0.56	67.07	0.31
4	Way Tupak	Latosol	0.43	960.01	4.49
		Podsolik Merah Kuning	0.47	668.07	3.12
		Glei Humus Rendah	0.56	917.08	4.28
5	Way Sipin	Latosol	0.43	533.37	2.49
		Podsolik Merah Kuning	0.47	4754.13	22.21
		Alluvial Regosol	0.4	82.35	0.38
6	Way Sido Rahayu	Glei Humus Rendah	0.56	220.22	1.03
		Podsolik Merah Kuning	0.47	1892.06	8.84
		TOTAL			21403.47

Sumber: Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Lampung Selatan. 2012



Gambar 2. Peta indeks Erodibilitas Lahan (K) DAS Way Sulan





**Peta Tutupan Lahan (CP)**

Daerah pengaliran sungai Way Sulan yang saat ini banyak difungsikan sebagai lahan ladang jagung dan palawija, tindakan yang masih dapat digolongkan sebagai upaya konservasi adalah penutupan lahan atau pemulsaan dengan jerami sisa tanaman berkisar 3-4 ton/ha dan pola penanaman tanpa olah tanah. Namun konservasi seperti ini jauh lebih tidak efektif dibandingkan dengan kondisi kawasan semula yang berupa hutan.

Terdapat 4 (empat) jenis tutupan lahan yang ada di Daerah Pengaliran Sungai Way Sulan. Secara rinci jenis tutupan lahan tersebut disajikan pada tabel 7.

Tabel 7. Jenis tutupan lahan dan indeks CP Daerah Aliran Sungai Way Sulan

No	SUB DPS	Penutup Lahan	Nilai CP	Luas	
				(Ha)	(%)
1	Way Cambai	Sawah	0.01	762.11	3.56
		Kebun Campuran	0.2	5170.48	24.16
2	Way Kila	Pemukiman	0.05	308.96	1.44
		Sawah	0.01	1039.53	4.86
		Kebun Campuran	0.2	692.86	3.24
3	Way Buha	Pemukiman	0.05	322.5	1.51
		Sawah	0.01	1313.34	6.14
		Kebun Campuran	0.2	1699.32	7.94
4	Way Tupak	Pemukiman	0.05	325.83	1.52
		Sawah	0.01	1014.19	4.74
		Kebun Campuran	0.2	355.13	1.66
5	Way Sipin	Pemukiman	0.05	1223.88	5.72
		Sawah	0.01	4921.13	22.99
		Kebun Campuran	0.2	59.56	0.28
6	Way Sido Rahayu	Pemukiman	0.05	347.04	1.62
		Sawah	0.01	1796.85	8.4
		Semak Belukar/Rawa	0.1	50.75	0.24
TOTAL				21403.47	100

Sumber: Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Lampung Selatan. 2012

Berdasarkan Tabel tersebut diatas, jenis penutupan lahan yang mendominasi di wilayah DPS Way Sulan adalah Sawah yaitu seluas 10.856,3 ha (50,72%), Kebun campuran seluas 7.965,354 ha (37,22%), Pemukiman penduduk seluas 2.531,192 ha (11,83%), dan Semak Belukar/rawa mencapai luas 50,621 ha (0,24%). (Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Lampung Selatan. 2012).



### Peta Tingkat Bahaya Erosi (A)

### Peta Tingkat Bahaya Erosi (A)

Daerah Aliran Sungai Way Sulan memiliki luas total 21.403,47 ha (214,03 km<sup>2</sup>) yang di dalamnya terdapat 6 Kecamatan. Dari hasil perhitungan menggunakan persamaan Usle yaitu  $A=R \times K \times LS \times CP$  rata-rata Tingkat Bahaya Erosi pada Daerah Aliran Sungai Way Sulan sebesar 238,33 ton/ha/tahun tergolong dalam Kelas Bahaya Erosi IV atau Berat dengan rincian seperti pada Tabel 8.



Gambar 5. Peta Tingkat Bahaya Erosi Daerah Aliran Sungai Way Sulan.

Tabel 8. Hasil Perhitungan Tingkat Bahaya Erosi (A)

No	SUB DPS	Nilai Rata-rata TBE (ton/ha/thn)	Kelas TBE	Luas	%
1	Way Cambai	4,73	SR	292,69	1,37
		28,58	R	469,42	2,19
		98,45	S	697,34	3,26
		882,76	SB	4473,14	20,9
		<b>Rata-rata</b>	<b>253,63</b>	<b>B</b>	<b>Σ = 5.932,59 Ha</b>
2	Way Kila	5,06	SR	918,27	4,29
		29,22	R	430,22	2,01
		101,19	S	355,54	1,66
		784,18	SB	337,32	1,58
		<b>Rata-rata</b>	<b>229,91</b>	<b>B</b>	<b>Σ = 2.041,35 Ha</b>
3	Way Buha	3,58	SR	947,24	4,43
		22,95	R	629,69	2,94
		75,24	S	665,1	3,11
		532,28	SB	1093,12	5,11
		<b>Rata-rata</b>	<b>158,51</b>	<b>S</b>	<b>Σ = 3.335,15 Ha</b>
4	Way Tupak	4,35	SR	1014,19	4,74
		19,43	R	329,3	1,54
		81,79	S	351,66	1,64
		<b>Rata-rata</b>	<b>35,19</b>	<b>R</b>	<b>Σ = 105,57 Ha</b>
5	Way Sipin	3,87	SR	4934,92	23,06
		18,82	R	1208,62	5,65
		96,94	S	61,03	0,29
		<b>Rata-rata</b>	<b>39,87</b>	<b>S</b>	<b>Σ = 6.204,57 Ha</b>
6	Way Sido Rahayu	3,52	SR	1796,85	8,4
		19,7	R	397,8	1,86
		<b>Rata-rata</b>	<b>11,61</b>	<b>SR</b>	<b>Σ = 2.194,65 Ha</b>
Jumlah				21403,47	100

Daerah Aliran Sungai Way Sulan didominasi oleh kelas bahaya erosi Sangat Rendah sebesar 4,185 ton/ha/tahun dengan luas 9.904,16 Ha atau sekitar 46,29% dari luas total Daerah Aliran Sungai Way Sulan. Kondisi ini disebabkan oleh tutupan lahan yang ada di wilayah tersebut merupakan persawahan dengan kelerengan 0-8% (datar).

## KESIMPULAN

Wilayah DAS Way Sulan dengan luas 21.403,47 ha (21,4 km<sup>2</sup>) didominasi oleh kelas bahaya erosi sangat rendah dengan rata-rata 4,185 (ton/ha/tahun) berada pada Kecamatan Waway Karya, Way sulan, sebagian kecamatan Ketibung dan sebagian kecamatan Tanjung Bintang.

Sedangkan rata-rata untuk tingkat bahaya erosi pada DAS Way Sulan sendiri adalah sebesar 238,33 (ton/ha/tahun) atau masuk kedalam kelas berat.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Arsyad, S. 1990. Konservasi Tanah dan Air. IPB Press. Bogor

Asdak, C. 1995. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Gajah Mada Press. Yogyakarta

Direktorat Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah. 2000. Pedoman Penyelenggaraan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Departemen Kehutanan. Jakarta.

Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Lampung Selatan. 2012. Penelitian Daerah Pengaliran Sungai Way Sulan Kabupaten Lampung Selatan.